

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①⑪ N° de publication :

2 775 208

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national :

98 02303

⑤① Int Cl<sup>6</sup> : B 22 C 1/08

①②

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 23.02.98.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 27.08.99 Bulletin 99/34.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : IKO FRANCE Société à responsabilité  
limitée — FR.

⑦② Inventeur(s) : LEGRAND DIDIER et MAGOT SEBAS-  
TIEN.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET BLEGER RHEIN.

⑤④ **MATERIAU D'ADDITION POUR LA CONCEPTION DE NOYAUX EN SABLE SILICIEUX.**

⑤⑦ L'invention concerne un matériau pour la conception  
de noyaux de moulage comprenant du sable silicieux aggloméré à l'aide d'un liant, notamment de la résine polyuréthane.

Ce matériau est caractérisé en ce qu'il contient un additif  
dans des proportions comprises entre 1 et 10 % en masse  
lequel additif est composé de 60 à 100 % d'spodumène.

Préférentiellement, ce matériau d'addition représente de  
l'ordre de 1 à 10 % en masse du matériau plus particulière-  
ment destiné à la conception de tels noyaux de moulage en  
sable silicieux.

FR 2 775 208 - A1



L'invention concerne un matériau d'addition pour la conception de noyaux en sable silicieux aggloméré à l'aide d'un liant, par exemple de la résine polyuréthane. La présente invention concerne le domaine du noyautage pour la fabrication de pièces de fonderie.

5 Lors de la coulée de pièces métalliques dans un moule dans lequel est disposé un noyau à base de sable silicieux réalisé selon le procédé dit boîte froide, se pose fréquemment, le problème de la formation du défaut de gerce au niveau de la partie de la pièce en contact avec le noyau. Ces gerces sont le résultat d'un changement  
10 d'état de la silice composant le noyau.

Sur ce problème se greffe, en outre, la difficulté d'obtenir, au niveau de cette partie de la pièce en contact avec le noyau, un état de surface ou une peau de pièce convenable. En effet, sous l'influence du métal en fusion à haute température, le noyau est  
15 amené à se désagréger et/ou à se fissurer, ce qui conduit à une pénétration de ce métal en périphérie du noyau.

En définitive, ces problèmes de gerce et de peau de pièce dégradée ne peuvent être solutionnés jusqu'à présent qu'au travers d'une reprise de ces pièces par divers procédés de parachèvement.  
20 En cas de défaut prononcé, il n'est pas rare de mettre au rebut purement et simplement une pièce.

En fait, on a d'ores et déjà cherché à traiter le noyau afin d'éviter les conséquences précitées.

Ainsi, il est suggéré, souvent, l'adjonction d'un additif sous  
25 forme d'oxyde de fer qui, en raison de son caractère thermo-conducteur, est, soit disant, à même d'apporter une solution au problème.

En réalité, ces solutions connues ressemblent davantage à des recettes qui ne permettent pas d'obtenir un résultat constant et  
30 fiable.

De même, il est encore connu d'adjoindre à la silice destinée à la conception du noyau un amylacé, par exemple de la farine de maïs qui est sensée répondre au problème de formation de gerces. En fait, de tels produits ont pour conséquence d'affecter les  
35 caractéristiques mécaniques du noyau dans le temps, notamment en le

rendant plus cassant. Le stockage avant utilisation de noyaux ainsi fragilisé est, évidemment, plus délicat. De plus, lors de la coulée, ces additifs conduisent à des dégagements de gaz qui sont piégés et sont à l'origine de soufflures au niveau de la pièce  
5 fabriquée.

Par ailleurs, en vue d'améliorer l'état de la peau de pièce au contact d'un noyau en sable silicieux, il est encore connu d'appliquer sur le noyau un enduit à base d'alcool, plus particulièrement un mélange isopropylique et isobutylique. Dans ces  
10 conditions, se pose le problème de l'application de l'enduit. En effet, cela entraîne une opération de fabrication supplémentaire, sans compter qu'après cette application les noyaux doivent être séchés ce qui nécessite des installations lourdes. De plus, lors de leur mise en oeuvre, de tels enduits à base d'alcool conduisent à  
15 des émanations fortement polluantes à l'égard desquelles il convient de préserver les opérateurs.

On observera que l'on a d'ores et déjà tenté de remédier, simultanément, à ces problèmes de peau de pièce et de gerce, notamment en remplaçant tout ou partie du sable silicieux lors de  
20 la conception du noyau et, donc, avant application d'un enduit, par de la kerphalite qui est une argile réfractaire. En définitive, comme déjà précisé plus haut, ces solutions n'ont pas permis d'aboutir à des résultats reproductibles.

Tel que cela ressort de ce qui précède et malgré la longue  
25 expérience dont dispose l'Homme du Métier dans ce domaine du moulage-noyautage, notamment en raison de l'ancienneté de cette technologie, aucune solution n'a été proposée pour répondre aux problèmes découlant de l'usage de noyaux à base de sable silicieux qui offrent, par ailleurs, bon nombre d'avantages tout en étant  
30 d'un coût de revient réduit. En effet, jusqu'à ce jour, on n'a pas su trouver de produit de substitution permettant d'aboutir à un coût de revient similaire de sorte que l'Homme du Métier s'est souvent contenté de répondre aux inconvénients précités non pas à l'aide de solutions préventives, mais curatives.

La présente invention se propose d'apporter une solution définitive aux problèmes posés. Plus particulièrement, elle concerne un matériau d'addition pour la conception de noyaux de moulage à base de sable silicieux aggloméré à l'aide d'un liant, notamment de la résine polyuréthane, ce matériau d'addition étant  
5 composé de 60 à 100 % en masse de spodumène. Préférentiellement, ce matériau d'addition représente de l'ordre de 1 à 10 % en masse du matériau servant à la conception de ces noyaux de moulage.

En fait, le spodumène qui est un minéral de lithium dont la  
10 formulation minérale est la suivante :  $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ , présente l'avantage de se dilater irréversiblement en passant du type  $\alpha$  au type  $\beta$  à une température comprise entre 900 et 1100°C. Ainsi, ce matériau réfractaire, en emmagasinant pour une part l'énergie, sous forme de chaleur, résultant de la coulée du métal en fusion autour  
15 d'un noyau, vient limiter le phénomène de dilatation et de retrait du sable silicieux.

En fin de compte, cela permet de répondre, non seulement, au problème des gerces, mais, en outre, à celui de l'état des peaux de pièces dans la mesure où le spodumène, au travers de ses  
20 caractéristiques physiques, retarde, par ailleurs, la désagrégation du noyau en surface et, donc, évite la formation de pores à la surface du noyau dans lesquels est susceptible de pénétrer le métal en fusion.

Plus précisément, il a pu être observé que si la silice est,  
25 habituellement, en phase stable de dilatation dans une plage de température comprise entre 500°C et 850°C environ, au-delà de cette température la silice entame une phase de dilatation négative (de retrait) d'où découle la dégradation du noyau et les problèmes précités.

30 En fin de compte, au travers du matériau d'addition, objet de l'invention, l'on vient prolonger la phase stable de dilatation de la silice jusqu'à 1150°C environ de sorte que la dégradation du noyau n'intervient qu'en cours de refroidissement de la pièce moulée.

Tel que précisé plus haut, le spodumène peut représenter de l'ordre de 60 à 100 % en masse du matériau d'addition mélangé au sable siliceux sachant, en effet, que ce matériau d'addition peut encore contenir de l'oxyde de fer magnétique ( $Fe_3O_4$ ) dans des proportions de 0 à 40 % en masse pour améliorer la conductibilité thermique du noyau et, par conséquent, le transfert rapide de la chaleur en périphérie du noyau en direction du coeur. Là encore, le but recherché consiste à retarder cette désagrégation prématurée du noyau en périphérie entraînant un état de surface médiocre (rugosité) au niveau de la pièce moulée.

Finalement, selon l'invention on a encore cherché à améliorer cette conductibilité thermique du noyau en ajoutant à ce matériau d'addition, contenant au moins 60 % de spodumène, du graphite artificiel composé à 90 % de carbone au moins, ceci dans des proportions inférieures à 5 % en masse.

Bien sûr, la combinaison des trois composants doit représenter 100 % de ce matériau d'addition.

La présente invention présente ceci de particulier que, pour la première fois, elle permet de mettre à la disposition de l'Homme du Métier un matériau pour la confection de noyaux pour moulage par l'intermédiaire desquels il est à même d'obtenir, de manière répétitive, un résultat rarement égalé au travers des technologies employées jusqu'à présent.

Ainsi, ce matériau rend, enfin possible, un moulage avec noyau en sable siliceux d'une pièce sans gerce et d'un état de surface d'une qualité qui ne pouvait être obtenue qu'en mettant en oeuvre des traitements spécifiques de ces noyaux ayant eu pour conséquence d'augmenter leur coût de revient, mais aussi, dans la plupart des cas, la formation d'effluents polluants.

En définitive, bien qu'étant très ancienne, la technologie de la fabrication des pièces de fonderie par moulage avec noyau perdu reste très répandue dans le domaine industriel. Aussi, l'invention, en ayant su répondre de manière avantageuse à des problèmes connus depuis toujours et auxquels seules des solutions partielles ont été

apportées jusqu'à présent, doit être considérée comme représentant un net progrès dans le cadre de cette technologie.

Bien que l'invention ait été décrite à propos d'une forme de réalisation particulière, il est bien entendu, qu'elle n'y est  
5 nullement limitée et qu'on peut y apporter diverses modifications de formes, de matériaux et de combinaisons de divers éléments, sans pour cela s'éloigner du cadre et de l'esprit de l'invention.

Revendications

1. Matériau d'addition pour la conception de noyaux de moulage en sable silicieux aggloméré à l'aide d'un liant, par exemple de la  
5 résine polyuréthane, caractérisé par le fait qu'il contient entre 60 et 100 % en masse de spodumène.

2. Matériau d'addition selon l'invention 1, caractérisé par le fait qu'il contient de l'oxyde de fer magnétique dans des proportions comprises entre 0 et 40 % en masse.

10 3. Matériau d'addition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'il contient, en outre, du graphite artificiel composé à 90 % de carbone au moins, ceci dans des proportions inférieures à 5 % en masse.

4. Matériau d'addition selon la revendication 1, caractérisé  
15 par le fait qu'il est composé :

- de 60 à 100 % en masse spodumène ;
- de 0 à 40 % en masse d'oxyde de fer ;
- et de graphite artificiel, composé de 90 % de carbone au moins, ceci dans des proportions inférieures à 5 % en masse ;

20 la combinaison des trois composants représentant 100 % de ce matériau d'addition.

5. Matériau pour la conception de noyaux de moulage comprenant du sable silicieux aggloméré à l'aide d'un liant, notamment de la résine polyuréthane, caractérisé par le fait qu'il contient un  
25 matériau d'addition selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 dans des proportions comprises entre 1 à 10 % en masse.

2775208

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 554041  
FR 9802303

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	DE 40 20 506 A (OKAZAKI MINERALS & REFINING CO) 10 janvier 1991	1-5
Y	* tableau 2 * * revendications *	2-4
Y	DE 29 16 911 A (MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG) 30 octobre 1980 * revendications *	2-4
A	US 5 057 155 A (NAKAYAMA SUSUMU ET AL) 15 octobre 1991 * tableau 1 * * revendications *	1,5
A	DATABASE WPI Section Ch, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M22, AN 73-63014U XP002082984 & SU 372 016 A (CASTING PROBLEMS INST ACA) * abrégé *	1,5
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		B22C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
2 novembre 1998		Riba Vilanova, M
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou amorce-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : thèse ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1502 03.82 (04C13)